

食べ物の色^しらについて調べよう！



わたしたちがふだん食べている食品には、さまざまな「色」がついています。たとえば、ほうれん草は緑色、トマトは赤色、ソーダ味のキャンデーは青色などなど。それぞれに特徴のある「色」は、その食品のイメージや、わたしたちの「おいしそう！」と感じる食欲に大きく影響しています。

このような食べ物の色のことを「色素」といいます。

たとえば野菜や果物などの植物にはもともと色素が含まれていて、それが特有の発色を見せています。この植物などが自然にもっている色素の成分は、食品に色をつける「着色料」として使われることがあり、「天然着色料」と呼ばれます。

また、お菓子やつけものなどの加工食品は、それを製造するときに人工的につくられた着色料を加えて色をつけているものがあります。人工的につくられた着色料を「合成着色料」といいます。

市販の加工食品には、商品の箱や袋などに必ず原材料や食品添加物などの情報が表示されているので、どんな着色料が使われているか確かめることができます。



食品の「色」について2つの実験を試してみましょう

実験 1

食品から「色」を取り出そう！

【着色料の抽出実験】

食品から成分の一部を取り出すことを抽出といいます。

色のついたお菓子などから着色料を抽出して、その色で毛糸を染めてみましょう。



注意すること

- コンロで加熱したり、クエン酸を扱ったりするので、安全を保つため、おとなの人といっしょに実験をしましょう。
- 加熱すると容器も熱くなるので、軍手をするか、容器がある程度冷めてから容器にさわるなど、やけどをしないようじゅうぶん注意してください。

実験材料

- 色つきのお菓子

(A) 表示に「着色料（赤3、黄5、青1…）」のような文字があるもの

(B) 表示に「着色料（アントシアニン、野菜色素…）」のような文字があるもの（赤3、黄5、青1…のような文字がないもの）



(A) の例

名称：チョコレート 原材料名：砂糖、乳糖、カカオマス…
…着色料（赤3、黄4、黄5、青1）

(B) の例

名称：チョコレート 原材料名：砂糖、カカオマス、全粉乳、ココアバター…
…着色料（フラボノイド、クチナシ、カロチノイド、ビートルレッド、スピルリナ青、イカ墨）…

ここでは、外側に色がコーティングされたつぶ型のチョコレートを例に説明します。手に入れやすいお菓子でチャレンジしてみてください。

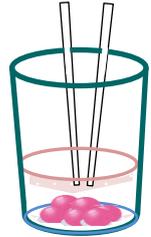
じゅんぴ 準備するもの

- **耐熱性**の容器（100mL くらい入るもの）2個
- 計量カップ、計量スプーン、スプーン小、わりばしなど
- クエン酸（お菓子作り用またはおそうじ用）
クエン酸小さじ1杯（約5g）を50mLの水で溶かす。
- 白いウールの毛糸（羊毛）を4～5cmに切ったもの 20本くらい
- フライパン（小なべでもOK）



ほうほう 実験方法

- ① (A) と (B) のチョコを数個ずつ、別の耐熱容器に入れる。
- ② 浸るくらいの水を入れてふり混ぜ、色が溶けたら、チョコを取り出す。
- ③ チョコを取り出した後の色のついた水（色水）に、溶かしておいたクエン酸を小スプーンで2～3滴入れてよく混ぜたあと、毛糸を2～3本入れる。
- ④ フライパンに水を入れて沸かし（沸騰したら弱火）、毛糸を入れた容器をフライパンにならべて湯せんしながら加熱する。
- ⑤ 10分くらいたったら火を止めて冷まし、わりばしなどで毛糸を取り出して水で洗い、かわかす。



作業のヒント

- ① **チョコレートの色を溶かす**
 - 色がしっかり出るよう、チョコの個数と入れる水の量を工夫しましょう。
 - 色が溶けだしてチョコ自体が白くなってきたら、取り出してください。
- ② **クエン酸を入れる**
 - クエン酸（または酢）を入れて色水を酸性にします。
「酸味料」が使われている食品で実験をするときは、クエン酸を入れなくても染まる場合があります。
- ③ **加熱する**
 - フライパンの中で容器がひっくり返らないくらいよう、水の量を上手に調節してください。
 - 毛糸が色水にしっかりつかると、わりばしなどでよく混ぜましょう。



かんさつ
観察のポイント

(A) と (B) のお菓子から取り出した色素について

- ① お菓子の箱や袋に書いてある着色料の表示を見てみよう
- ② お菓子そのものの色と水に溶けた色（色水）を比べてみよう
- ③ 色水にクエン酸を入れたとき、変化はあったかな？
- ④ 毛糸の染まりぐあいにちがいはあったかな？
- ⑤ 毛糸を取り出した後の色水に変化はあったかな？

ポイント	(A)	(B)
着色料の表示		
お菓子の色と色水の色	お菓子： 色水：	お菓子： 色水：
クエン酸を入れたとき		
毛糸の染まり方		
毛糸を取り出した後の色水		
ほかに気づいたこと		



(A)、(B) と同じように色水を作りましたが、毛糸の染まり方にちがいがありましたね。

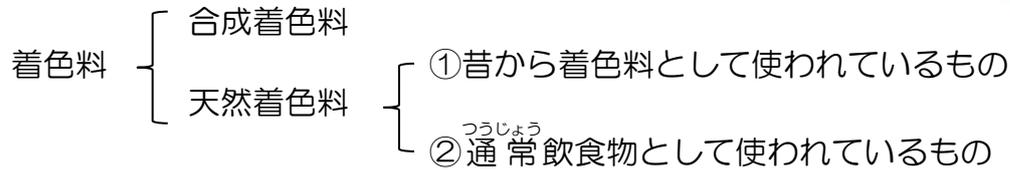
毛糸がよく染まった方は「合成着色料」、ほとんど染まらなかった方は「天然着色料」です。

それぞれの色素成分の性質がちがうため、同じ作業をしても毛糸の染まり方にちがいができます。

ちょっと解説！ 着色料まめ知識



○食品に使われる着色料はおおまかに 2 種類あります。



	合成着色料	天然着色料
原料など	石油 ^{せきゆ} 精製 ^{せいせい} の途中 ^{とちゆう} でできる ^{かがく} 化学物質 ^{ぶつしつ} などから合成される (合成：いろいろな化学物質を反応させて別の化学物質をつくりあげること)	野菜やくだものなど、自然にある植物や動物などから抽出してつくられる
代表的な色素と特長 	タール色素 ^{しよくよう} 食用赤色 3 号 (赤 3)、食用青色 1 号 (青 1) など * 法律 ^{ほうりつ} で決められた名前 ^{なまえ} のほかに、化学物質としての名前がある 例：食用赤色 3 号はエリスロシン * 発色 ^{はつしき} がよく色あせしにくい	①ブドウ果皮 ^{かひ} 色素、クチナシ黄色素、コチニール色素など ②シソ色素、ブドウ果汁 ^{かじゆう} 色素、ベリー ^{るい} 類色素など * 原料の名前が使われているものが多い * 色素成分の名前としては、アントシアニン、カロチノイド、フラボノイド、カルミン酸など * ソフトな色合いを出せる
安全性確保のしくみ	「食品 ^{しょくひん} 添加物 ^{てんかぶつ} 公定書 ^{こうていしょ} 」で規格 ^{きかく} 基準 ^{きじゆん} が定められている	食品 ^{しょくひん} 添加物 ^{てんかぶつ} 公定書 ^{こうていしょ} または既存 ^{きぞん} 添加物 ^{てんかぶつ} 自主規格 ^{しゆきかく} で規格基準 ^{きかく} が定められている

(注意) 合成着色料、天然着色料とも次のものには使えません。

- ① こんぶ類、食肉、豆類、野菜類、わかめ類 (これらの加工食品^{のぞ}は除く。)
- ② 鮮魚介類^{せんぎょかい} (鯨肉^{げいにく}は除く)、茶、のり類

実験 2

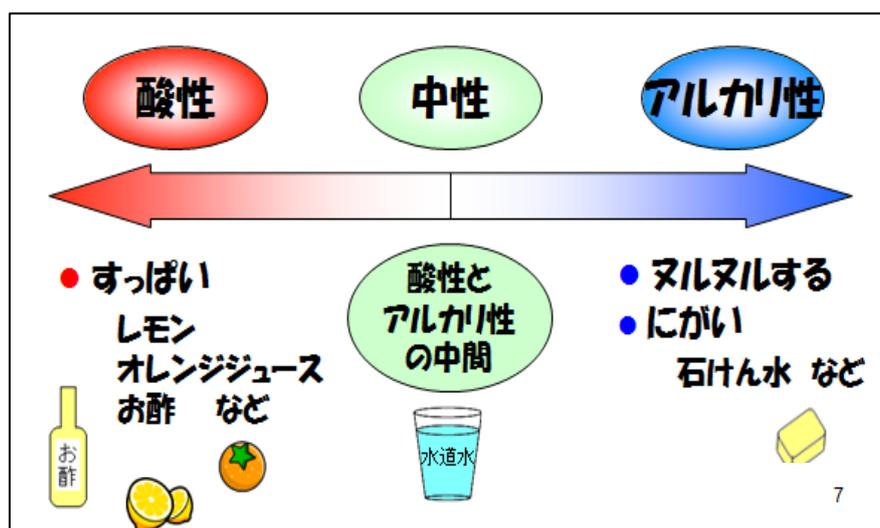
植物から抽出した「色」を使って 溶液の性質を調べてみよう！

【溶液の性質確認実験】

食塩水のように、水にものが溶けている状態を「水溶液」または単に「溶液」といいます。溶液は、その中に溶けているものによって、「酸性」、「中性」、「アルカリ性」という性質（液性といいます）にわかれます。

生活の中にある身近な溶液でいうと、お酢やレモン汁などすっぱい味のもの、ポット洗浄用のクエン酸などは「酸性」、石けん水やパイプクリーナーのようにさわるとぬるぬるしているものや、とうふを固める「にがり」などは「アルカリ性」です。

イメージ



味を確かめたり、さわったりしなくても、溶液の性質がわかる方法があります。

植物の「しそ」から抽出した「色素」を使って、いろいろな溶液の性質を調べてみましょう！



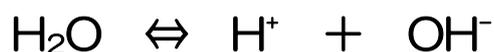
そのまえに・・・

ちょっと解説！ 酸性・中性・アルカリ性

科学の分野では、酸性、中性、アルカリ性という液性を「pH」（ピーエイチまたはペーハーと読みます）で表します。pHは、その溶液中にふくまれる「水素イオン」H⁺の濃度からみちびきだされる数値です。

「水」は中性溶液の代表格です。

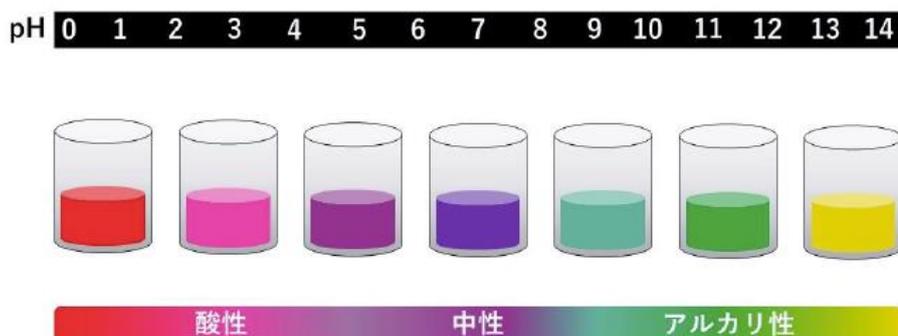
水は、H₂O（エイチツーオー）という化学式で表されるように、水素（H）と酸素（O）がH-O-Hという形でしっかりつながってできているのですが、ほんの少しだけ水素イオンH⁺と水酸化物イオンOH⁻に分かれています。



その量は、純粋な水では、25℃のとき、H⁺、OH⁻ともに1リットル中に0.0000001モル（※）であることがわかっています。このようにH⁺とOH⁻が同数ふくまれている状態が中性です。このとき、pH7と表されます。（※モル：物質量の単位）

そして、何かが水に溶けていてH⁺が多い（OH⁻が少ない）状態が酸性、逆に、何かが水に溶けていてOH⁻が多くなった（H⁺が少ない）状態がアルカリ性ということになります。

今はちょっとむずかしいかもしれないけれど、中学校や高等学校でくわしく学習します。お楽しみに！



ちゅうい 注意すること

- クエン酸^{さん}や重曹^{じゅうそう}などの薬品を使うので、安全^{あんぜん}を保つため、おとなの人といっしょに実験をしましょう。
- いろいろな溶液や色水を取り扱うとき、口や目に入ったりしないよう、また、溶液どうしを混ぜないよう、じゅうぶん注意してください。
- 使い捨て手袋^{すてびくろ}を使うことをおすすめします。

実験材料

- 赤しそ
- 性質^{えきたい}を調べる液体
(例) 水道水、炭酸水^{たんさん}、レモン水、酢、ミネラルウォーター



クエン酸水溶液（実験1で作ったもの）、
重曹水^{じゅうそう}（5g を水 50mL に溶かしたもの）、
洗濯用洗剤^{せんたく せんざい}、ハンドソープ など
※濃い色が着いているとわかりにくいので
うすい色のもがおすすめです。



準備するもの

- ボウルまたは小なべ
- ふきんまたはキッチンペーパーとざる（コーヒーフィルターでも OK）
- 使い捨てコップ（透明なものがおすすめ）
無色透明^{むしょくとうめい}の卵パック、ペットボトル（小）をカップ状に切ったものなどでも OK
- 計量カップ、計量スプーン（小）、わりばし



実験方法

- ① 赤しそ 約 5g と水約 100mL をボウルに入れてよく混ぜ、ふきんとざるを使ってこして（ろ過して）、使い捨てコップにいれる。

⇒ 実験用「色水」完成!



きれいな ^{むらさき} 紫色になったかな?

- ② 調べる液体を 1 cm くらいの深さまで入れた使い捨てコップに、「色水」を計量スプーン（小）2 杯分入れてよく混ぜ、色の変化を観察する。（コップには前もって名前を書いておこう。）



かんさつ 観察のポイント

- 赤しそから作った色水は、次の図のように色が変化することがわかっています。

性質	酸性	中性	アルカリ性		
色	赤	桃	紫	青	緑



① 色水を入れる前に結果を予想してみよう。

液体	色水の変化（予想）	そう考えた理由
水道水	紫色 ⇒ _____	
炭酸水	紫色 ⇒ _____	
クエン酸水溶液	紫色 ⇒ _____	
重曹水溶液	紫色 ⇒ _____	
洗濯用洗剤	紫色 ⇒ _____	
ハンドソープ	紫色 ⇒ _____	

② 色水を入れた後の色を観察し、性質を確かめよう。

液体	色水の変化（観察）	性質
水道水	紫色 ⇒ _____	酸性・中性・アルカリ性
炭酸水	紫色 ⇒ _____	酸性・中性・アルカリ性
クエン酸水溶液	紫色 ⇒ _____	酸性・中性・アルカリ性
重曹水溶液	紫色 ⇒ _____	酸性・中性・アルカリ性
洗濯用洗剤	紫色 ⇒ _____	酸性・中性・アルカリ性
ハンドソープ	紫色 ⇒ _____	酸性・中性・アルカリ性

予想は当たったかな？

例にあげている溶液以外も試してみよう。

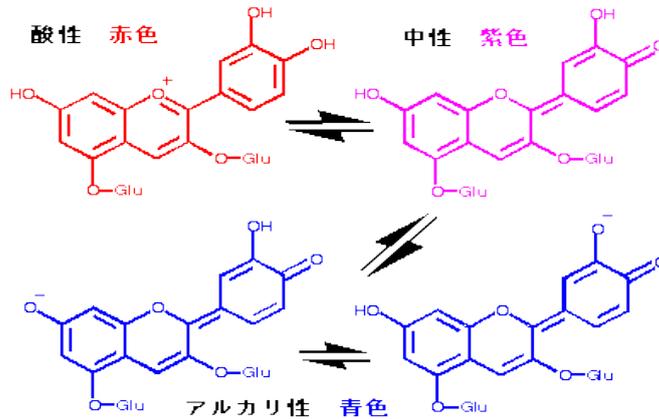


ちょっと解説！ 着色料まめ知識

○ どうして色が変わったんだろう？

しそには、「アントシアニン」という天然の色素が含まれています。

アントシアニンは、酸性やアルカリ性といった液性によって化学構造（形）の一部がちょっと変わるため、色も変わります。自然の色の七変化・・・、ふしぎな現象ですね。



アントシアニンは、赤しそのほか、^{むらさき}紫キャベツ、紫いも、ぶどう、ブルーベリーなど、いろいろな植物に含まれています。^{きほん}基本は同じような化学構造なのですが、植物の種類によって部分的に違っているところがあり、その違いで色合いも少しずつ異なります。

(紫キャベツを使った色素の実験は、^{えひめけんりつえいせいかんきょうけんきゅうしょ}愛媛県立衛生環境研究所の2021年度科学体験教室のページでも見るすることができます。)



なぜ？なに？ 質問コーナー



Q1 食品添加物は着色料以外にどんなものがあるの？

A1 食品添加物は、食品を製造するときに、食品を加工しやすくしたり、日持ちをよくしたりする目的で食品に加えたり、混ぜこんだりして使用するものです。

- ・製造、加工に用いる・・・凝固剤、乳化剤など
 - ・日持ちを良くする・・・保存料、酸化防止剤、防かび剤など
 - ・風味や見た目をよくする・・・甘味料、発色剤、着色料など
- 食品添加物を安全に使用するために、規格基準や食品ごとの使用基準が定められています。

Q2 タール色素でなぜ毛糸が染まるの？

A2 純毛の毛糸にはアミノ酸が含まれています。タール色素は、液性を酸性にすると毛糸のアミノ酸とくっつく性質があります。くっついた状態が「染まった」ということです。

実は、タール色素で染めた毛糸をアンモニア水を含むアルカリ性の液につけると、色素が毛糸からはなれて抜け出てきます。

液性によってくっついたり、はなれたり。これまた不思議ですね。

Q3 植物以外からつくる天然着色料はなにがあるの？

A3 カラメル色素やコチニール色素、紅麴色素などがあります。

- ・カラメル色素・・・砂糖などの糖類に熱を加熱してできる色素
- ・コチニール色素・・・エンジムシなどのもつ色素を利用
- ・紅麴色素・・・ベニコウジカビの培養液から得られる色素

どれも、世界中でこれまでに人が利用したことがあるものが、添加物として使われています。

